

★ ALCA- S02 94-318853/40 ★ FR 2703451-A1
 Interferometric pressure measuring system for monitoring traffic
 flow - uses pressure applied to optical fibre by vehicle weight
 influencing rectilinearly polarised light which is subsequently
 analysed

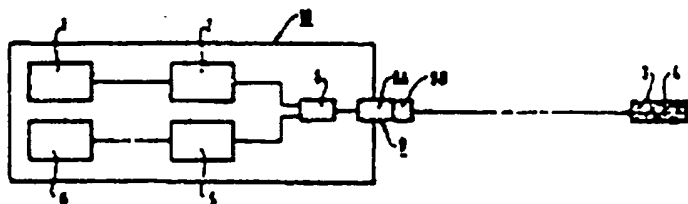
ALCATEL CABLE 93.04.02 93FR-003908
 V07 (04.10.07) G01D 5/26, G01L 9/00

The interferometric measuring device uses polarised light with an
 interferometric sensor dependent on optical fibre pressure. This
 receives rectilinearly polarised light provided by a laser diode
 coupled to a rectilinear polariser. A photodiode detects the analysis
 signal provided by the measurement fibre through a crossed
 analyser.

An optical connection is provided using conventional monomode
 fibre transmitting the polarised signal and the analysis signal. The
 rectilinear polariser is a polariser and polarisation modulator,
 ensuring the rotation of polarisation state at a high frequency,
 greater than the maximum possible response frequency of the
 sensor.

USE - Pressure measurement, e.g. weight of vehicles on road.
 Measuring speed or length of vehicle, or measuring hydrostatic
 pressure. (19pp Dwg.No.1/5)

N94-250468S02-A03A S02-A03B2 S02-D02C S02-F01X S02-F04J S02-G01A
 S02-K03B1



© 1994 DERWENT PUBLICATIONS LTD.

Derwent House, 14 Great Queen Street, London WC2B 5DF England, UK

US Office: Derwent Inc., 1313 Dole Madison Blvd., Suite 401, McLean VA 22101, USA

Unauthorised copying of this abstract not permitted



①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 703 451

②1 N° d'enregistrement national :

93 03908

⑤1 Int Cl⁸ : G 01 D 5/26, G 01 L 9/00

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 02.04.93.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 07.10.94 Bulletin 94/40.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : ALCATEL CABLE Société Anonyme
— FR.

⑦2 Inventeur(s) : Teral Stéphane et Calsat Alain.

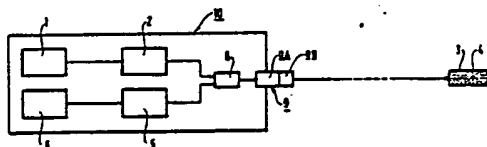
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : SOSPI.

⑤4 Dispositif de mesure interférométrique en lumière polarisée.

⑤7 Le dispositif de mesure interférométrique en lumière polarisée comporte au moins un capteur interférométrique de pression à fibre optique dite de mesure, recevant des vibrations lumineuses incidentes polarisées rectilignement délivrées par une diode laser couplée à un polariseur rectiligne, et une photodiode détectant le signal d'analyse provenant de la fibre de mesure et traversant un analyseur croisé.

Il est caractérisé en ce qu'il comporte une liaison optique (7) réalisée en fibre monomode conventionnelle de transmission à distance des vibrations lumineuses polarisées rectilignement et du signal d'analyse et en ce que le polariseur rectiligne est un polariseur-modulateur de polarisation (2), assurant la rotation de l'état de polarisation du polariseur à une fréquence élevée supérieure à une fréquence maximale possible de réponse du capteur.



FR 2 703 451 - A1



Dispositif de mesure interférométrique en lumière polarisée

La présente invention porte sur un dispositif interférométrique en lumière polarisée, comportant au moins un capteur interférométrique de pression à fibre optique et
5 permettant la mesure d'un paramètre à partir d'une pression qui traduit ce paramètre et est exercée sur le ou les capteurs.

Ce paramètre est dans une application particulière le poids de véhicules circulant sur une route et passant sur le
10 ou les capteurs. Il peut également être, dans cette même application relative à des véhicules, la vitesse, la longueur ou une autre caractéristique des véhicules ou de la circulation routière. Le dispositif peut tout aussi bien s'appliquer à d'autres mesures, telles que de pressions
15 hydrostatiques, de contraintes à l'intérieur d'ouvrages d'art ou d'ondes sonores, notamment.

Les capteurs interférométriques de pression à fibre optique sont en tant que tels déjà connus. Ils sont en particulier du type de celui décrit dans le document FR-A-
20 2628 205, présentant une sensibilité particulièrement élevée. Dans le capteur selon ce document, la fibre optique à faible biréfringence intrinsèque, dite fibre optique de mesure, est enserrée, de manière à être coincée, entre deux rubans métalliques élastiques, ces rubans étant de même
25 largeur, très supérieure au diamètre de la fibre de mesure, et ayant leurs bords solidarisés deux à deux. La sensibilité d'un tel capteur, en réponse à des pressions extérieures, est en tant que telle définie. Il lui correspond une fréquence maximale possible des informations d'analyse
30 contenues dans le signal délivré par la fibre de mesure, dite fréquence maximale de réponse du capteur.

La précontrainte initiale de la fibre de mesure, qui est exercée, en l'absence de pression extérieure, par les rubans et un enrobage recouvrant l'ensemble, se traduit par
35 une biréfringence extrinsèque de la fibre de mesure, pour laquelle cette fibre de mesure présente deux modes

orthogonaux de polarisation dirigés selon ses axes neutres transversaux et susceptibles de se propager dans la fibre.

Le principe de mesure du dispositif est basé sur la variation de la biréfringence de la fibre optique de mesure, lorsqu'une pression extérieure est exercée sur le capteur, perpendiculairement à sa fibre optique. Cette variation de biréfringence est directement liée à la valeur de la pression. Elle modifie en conséquence les vitesses de propagation des deux modes orthogonaux de polarisation. Elle crée un déphasage entre les composantes orthogonales, selon ces modes de polarisation, de vibrations lumineuses incidentes polarisées rectilignement dans le plan de polarisation défini par ces deux modes, qui se propagent le long de la fibre de mesure. Ce déphasage donne lieu à un phénomène d'interférence entre ces deux composantes qui sont initialement cohérentes spatialement et temporellement et qui après propagation se recombinent différemment en formant des franges et sont détectées.

Le dispositif de mesure utilise une diode laser, comme source de lumière cohérente, et un polariseur rectiligne couplé à la diode laser, pour délivrer et transmettre à la fibre de mesure des vibrations lumineuses incidentes polarisées rectilignement, ayant une orientation à 45° relativement à ses axes neutres pour l'excitation identique de ses deux modes orthogonaux. Il utilise un analyseur croisé avec le polariseur, pour recevoir le signal lumineux provenant de la fibre optique de mesure, et une photodiode ou analogue couplée à l'analyseur, pour détecter les franges d'interférence contenues dans le signal traversant l'analyseur. L'analyseur croisé définit le plan d'observation des franges d'interférence et permet l'obtention d'un contraste maximal de ces franges d'interférence.

Un dispositif basé sur le principe de mesure ci-avant est décrit dans le document US-A-4 442 350. Dans ce dispositif, le polariseur est directement couplé à la fibre

de mesure, choisie de biréfringence initiale élevée ou rendue de biréfringence élevée pour conserver, sur sa longueur, l'état de polarisation reçu du polariseur. Le dispositif comporte notamment à l'entrée de la fibre optique
5 de mesure un compensateur pour ajuster l'état de polarisation reçu du polariseur relativement aux axes neutres de la fibre de mesure. Cette fibre de mesure conserve l'état de polarisation des vibrations incidentes polarisées, dont les composantes selon ses deux modes
10 orthogonaux se propagent en étant déphasées. Elle peut être de longueur quelconque, allant de quelques mètres à un kilomètre ou plus.

Une transmission à distance des vibrations lumineuses polarisées, entre le polariseur et la fibre de mesure,
15 implique à priori que l'état de polarisation de sortie du polariseur soit conservé sur la longueur de la ligne optique de transmission à distance. Ceci peut être assuré par une ligne de transmission à fibre optique à maintien de polarisation. Il ne nécessite comme précédemment qu'un
20 simple recalage angulaire entre l'état de polarisation des vibrations incidentes reçues par la fibre de mesure et celui de sortie du polariseur, pour tenir compte des mésalignements optiques de couplage entre la fibre optique à maintien de polarisation et le polariseur d'une part et la
25 fibre de mesure d'autre part.

Par comparaison avec les fibres optiques à maintien de polarisation, les fibres optiques monomodes conventionnelles ou standard, de coût nettement moindre que les précédentes, propagent également en fait deux modes orthogonaux de
30 polarisation, ceci en raison d'imperfections de construction leur conférant une certaine biréfringence. Cependant leurs deux modes orthogonaux changent de manière aléatoire, d'un point à un autre sur leur longueur, en raison des différences et de l'absence de symétrie des imperfections
35 locales. Il en résulte que l'état de polarisation fluctue en permanence et de manière aléatoire, ceci par longueur

unitaire plus ou moins bien définie de chaque fibre optique monomode conventionnelle. Cette longueur unitaire, appelée longueur de battement, est au mieux de l'ordre du mètre environ mais souvent supérieure, pour les fibres monomodes
5 standard, alors qu'elle est typiquement de l'ordre du millimètre pour les fibres à maintien de polarisation.

Ces variations aléatoires des modes orthogonaux définis par les axes neutres transversaux à l'intérieur de la longueur de battement d'une telle fibre monomode
10 conventionnelle, rendent incertain l'état de polarisation en un point quelconque d'entrée comme de sortie de celle-ci. Il s'avère en conséquence difficile et même impossible d'effectuer un couplage correct entre la fibre de mesure et le polariseur d'une part et l'analyseur d'autre part, en
15 utilisant entre eux une liaison par fibre monomode conventionnelle. Cette difficulté de récupérer en sortie des fibres monomodes conventionnelles leur état de polarisation d'entrée fait qu'elles ne peuvent pas à priori être utilisées pour une transmission à distance de lumière
20 polarisée incidente dans un dispositif de mesure interférométrique tel que précité.

La présente invention a pour but, dans un dispositif de mesure interférométrique en lumière polarisée rectilignement, de résoudre ces difficultés de manière aisée
25 et en simplifiant le dispositif résultant.

Elle a pour objet un dispositif de mesure interférométrique en lumière polarisée, comportant:
- un capteur interférométrique de pression à fibre optique, dite fibre de mesure présentant deux modes orthogonaux de
30 polarisation, selon deux axes neutres transversaux de ladite fibre de mesure, ledit capteur étant de sensibilité définie à laquelle correspond une fréquence maximale possible de réponse,
- une diode laser couplée à un polariseur rectiligne, lui-
35 même couplé à ladite fibre optique, pour délivrer, à partir d'un état de polarisation de sortie dudit polariseur, des

vibrations lumineuses polarisées incidentes sur ladite fibre de mesure, avec une orientation de 45° relativement auxdits axes neutres,

- une photodiode couplée à un analyseur dit croisé
- 5 relativement audit polariseur et couplé à ladite fibre de mesure, pour détecter un signal dit d'analyse provenant de ladite fibre de mesure et traversant ledit analyseur, caractérisé en ce qu'il comporte une liaison optique de transmission à distance, réalisée en fibre monomode
- 10 conventionnelle, couplant ledit polariseur rectiligne et ledit analyseur à ladite fibre de mesure, et en ce que ledit polariseur rectiligne comporte des moyens associés de rotation dudit état de polarisation à une fréquence élevée, supérieure à ladite fréquence maximale de réponse dudit
- 15 capteur, et forme avec lesdits moyens associés un polariseur-modulateur de polarisation.

Ce dispositif présente avantageusement en outre au moins l'une des caractéristiques suivantes:

- il comporte des moyens de connexion démontables entre
- 20 ladite liaison de transmission et lesdits polariseur-modulateur de polarisation et analyseur, ces derniers étant de préférence montés avec ladite diode laser et ladite photodiode dans un boîtier, en formant une tête optoélectronique;
- 25 - Ledit polariseur-modulateur de polarisation est réalisé sur un substrat d'optique intégrée comportant un premier guide d'ondes en optique intégrée et portant trois électrodes associées dites de commande dudit état de polarisation pour une première d'entre elles, de commande de
- 30 rotation à ladite fréquence élevée dudit état de polarisation pour une deuxième d'entre elles et de référence des commandes pour la troisième, ce même substrat comportant en outre de préférence un troisième guide d'ondes et une quatrième et une cinquième électrodes qui lui sont associées
- 35 en constituant ledit analyseur, et éventuellement une jonction en Y d'accès commun de sortie du polariseur-

modulateur de polarisation et d'entrée de l'analyseur;
- ladite liaison est constituée par une ou deux fibres conventionnelles chacune couplée à la fibre de mesure du capteur ou de plusieurs capteurs.

5 Les caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description détaillée donnée ci-après en regard des dessins ci-annexés. Dans ces dessins:

- la figure 1 est une représentation schématique d'un dispositif de mesure interférométrique en lumière polarisée
10 rectilignement, selon la présente invention,

- la figure 2 représente en coupe un mode préféré de réalisation de l'un des éléments, dit polariseur-modulateur de polarisation, du dispositif de la figure 1,

- la figure 3 représente un mode préféré de
15 réalisation sur un même substrat d'optique intégrée de plusieurs des éléments du dispositif,

- les figures 4 et 5 représentent schématiquement deux dispositifs conformes à la figure 1, à plusieurs capteurs montés en réflexion et en transmission, respectivement.

20 Le dispositif de mesure interférométrique en lumière polarisée, illustré dans la figure 1 comporte:

- une diode laser 1,
- un polariseur-modulateur de polarisation 2, couplé directement à la diode laser 1,
- 25 - un capteur interférométrique de pression 3, à fibre optique 4 dite fibre de mesure, ce capteur étant de sensibilité connue à laquelle correspond une fréquence maximale de réponse du capteur d'obtention d'un nombre optimal de franges d'interférence contenues dans le signal
- 30 provenant de la fibre de mesure, cette fréquence maximale de réponse du capteur pouvant être de l'ordre 100 kHz,
- un analyseur 5 croisé avec le polariseur-modulateur de polarisation 2 considéré fonctionnant en simple polariseur rectiligne,
- 35 - une photodiode 6 directement couplée à l'analyseur,
- une liaison optique longue distance 7, réalisée en fibre

optique monomode conventionnelle et directement reliée à la fibre optique de mesure 4 du capteur,

- un coupleur optique monomode 8, relié d'une part à la sortie du polariseur-modulateur de polarisation 2 et d'autre part à l'entrée dudit analyseur 5 pour leur couplage à ladite liaison 7, et, en outre de préférence,
- un connecteur optique 9 reliant ledit coupleur optique à ladite liaison 7.

Dans cette figure 1, la fibre de mesure 4 a l'une de ses extrémités constituant un accès commun d'entrée/sortie et son autre extrémité équipée en réflexion de lumière. La liaison optique de transmission 7 est alors constituée par une seule fibre conventionnelle de transmission bidirectionnelle.

La diode laser, le polariseur-modulateur de polarisation, le coupleur, l'analyseur et la photodiode sont avantageusement montés dans un même coffret 10, en constituant ainsi une tête optoélectronique d'interrogation et d'analyse, distante du capteur.

De préférence les couplages directs les uns aux autres des composants de cette tête optoélectronique sont réalisés par des épissurages ou des soudures de leurs accès optiques fibrés en fibre monomode.

En outre, également de préférence, le connecteur optique 9 est monté sur l'une des parois du coffret 10 et est formé d'un demi-connecteur 9A intérieur et fixé sur le coffret et relié directement au coupleur 8, et d'un demi-connecteur 9B monté sur l'extrémité de la liaison de transmission 7, alors bidirectionnelle, et reçu dans le demi-connecteur 9A. Il permet la déconnexion de la tête optoélectronique. Il permet aussi par rotation appropriée du demi-connecteur 9B dans le demi-connecteur 9A, d'obtenir des variations maximales d'intensité lumineuse du signal d'analyse provenant de la fibre de mesure et traversant l'analyseur.

La figure 2 illustre un mode préféré de réalisation du polariseur-modulateur de polarisation 2 précité.

Il est réalisé par un substrat d'optique intégrée 12, en particulier en niobate de lithium, comportant un guide d'ondes en optique intégrée 13 et portant trois électrodes 14, 15 et 16 associées au guide d'ondes 13. L'une de ces électrodes 14 est centrée sur le guide d'ondes 13. Les deux autres 15 et 16 sont symétriques, de part et d'autre de ce guide d'ondes.

10 L'électrode 14 est affectée à la commande en polariseur rectiligne du polariseur-modulateur de polarisation. L'une des deux autres, soit l'électrode 15, est affectée à sa commande simultanée de modulation de la polarisation rectiligne. La troisième électrode 16 est
15 l'électrode de référence, mise à la masse.

Ces commandes simultanées sont réalisées par application d'une première tension constante, V_1 , sur l'électrode 14, et d'une deuxième tension sinusoïdale, V_2 , sur l'électrode 15, cette tension V_2 étant choisie de
20 fréquence élevée, très supérieure à la fréquence maximale de réponse du capteur. La fréquence de la tension V_2 est par exemple de l'ordre de 300 kHz pour une fréquence maximale de réponse du capteur de 100 kHz.

On a illustré sur ce substrat 12 ses deux axes neutres
25 X et Y, pour expliquer le fonctionnement du polariseur-modulateur de polarisation et la transmission par fibre monomode conventionnelle de son état de polarisation à la fibre de mesure du capteur. En appliquant la tension continue V_1 sur l'électrode 14, on obtient un état de
30 polarisation rectiligne défini P à la sortie du guide d'ondes. En appliquant simultanément une tension également continue sur l'électrode 15, on modifie l'orientation de l'état de polarisation P. En appliquant la tension sinusoïdale V_2 sur cette électrode 15 en même temps que la
35 tension V_1 sur l'électrode 14, on fait tourner l'état de polarisation P à la fréquence de la tension sinusoïdale V_2 .

Dans ces dernières conditions, l'état de polarisation rectiligne injecté dans la fibre conventionnelle de transmission tourne à la fréquence de la tension V2 et se propage ainsi pour se présenter, en tout point de sortie
5 relié à l'entrée de la fibre de mesure, avec une orientation optimale de 45° relativement aux modes orthogonaux de cette fibre de mesure. Les seules composantes selon ces deux modes orthogonaux sont ainsi excités identiquement et se propagent en étant déphasées dans la fibre de mesure pour donner lieu
10 aux interférences contenues dans le signal d'analyse provenant de la fibre de mesure.

Cette rotation permanente à fréquence élevée de l'état de polarisation de sortie du polariseur-modulateur de polarisation permet donc de s'affranchir de l'état aléatoire
15 de polarisation d'entrée et de celui de sortie de la fibre monomode conventionnelle de transmission à distance de lumière polarisée rectilignement jusqu'au capteur et d'obtenir l'état de polarisation avec l'orientation à 45° souhaitée en entrée de la fibre de mesure.

20 La figure 3 montre un mode préféré de réalisation de la tête optoélectronique 10 du dispositif de la figure 1, cette tête ne comportant qu'un nombre réduit de composants individuels couplés les uns aux autres. Dans cette réalisation, le polariseur-modulateur de polarisation 2,
25 l'analyseur 5 et le coupleur optique 8 constituent un seul composant optique, réalisé sur un même substrat d'optique intégrée noté 12' par analogie avec la figure 2.

Ce substrat 12' comporte le guide d'ondes précité 13 auquel sont associées les trois électrodes précitées 14, 15
30 et 16, ce guide d'ondes 13 présentant une section d'entrée 13A et une section de sortie 13B du polariseur-modulateur de polarisation ainsi défini. Il comporte en outre un deuxième guide d'ondes 17, parallèle au guide 13, auquel sont associées deux autres électrodes 18 et 19 pour définir
35 l'analyseur 5, ce guide d'ondes 17 présentant une section d'entrée 17A et une section de sortie 17B de l'analyseur. Il

comporte également une jonction en Y réalisée en guides d'ondes d'optique intégrée, ayant deux sections 20A et 20B prolongeant des deux sections de sortie 13B et d'entrée 17A et les couplant à une troisième section d'entrée/sortie commune 20C, cette jonction en Y constituant le coupleur optique 8 précité. La diode laser 1, la photodiode 6 et le demi-connecteur 9A ont leurs accès individuels directement aboutés et scellés sur l'extrémité des sections d'entrée 13A, de sortie 17B et d'entrée/sortie 8A, qui correspondent à chacun d'eux.

En variante, le polariseur-modulateur de polarisation et l'analyseur seuls peuvent être réalisés sur un même substrat d'optique intégrée.

Les dispositifs illustrés dans les figures 4 et 5 sont du type de celui de la figure 1 et comportent N capteurs identiques entre eux, notés 3A à 3N dans la figure 4 et fonctionnant en réflexion comme le capteur 3 précité et notés 3'A à 3'N dans la figure 5 et fonctionnant en transmission.

Dans la figure 4, la tête optoélectronique 10 est avantageusement réalisée conformément à la figure 3. Un coupleur optique monomode 25, à 1 X N voies, couple la liaison de transmission 7, constituée par une seule fibre monomode conventionnelle, à l'accès d'entrée/sortie de chacun de N capteurs 3A à 3N utilisés en réflexion. Des tronçons de fibres monomodes conventionnelles d'entrée/sortie 26A à 26N sur ces capteurs, ou des accès fibrés sur les capteurs eux-mêmes, sont prévus de longueur différente pour l'arrivée de leurs signaux d'analyse les uns à la suite des autres sur le coupleur 25, en réponse aux vibrations lumineuses polarisées incidentes d'interrogation réparties par ce même coupleur 25 entre les N capteurs.

Dans la figure 5, la tête 10 est avantageusement réalisée conformément à la variante indiquée en regard de la figure 3, c'est-à-dire avec son polariseur-modulateur de polarisation 2 et son analyseur 5 réalisés sur un même

substrat d'optique intégrée noté 12". Elle est sans coupleur interne, mais comporte deux connecteurs 9' et 9", analogues au connecteur précité 9, qui la relie à la liaison de transmission à distance, constituée par deux
5 fibres optiques monomodes conventionnelles 7A et 7B, dites d'aller et de retour de transmission.

Les capteurs 3'A à 3'N sont utilisés en transmission, c'est-à-dire ont l'une de leurs extrémités reliée à la fibre de transmission aller 7A et leur autre extrémité reliée à la
10 fibre de transmission retour 7B. Deux coupleurs 27A et 28A à 27N et 28N relient chacun des capteurs à ces deux fibres optiques de transmission, les capteurs étant à la suite les uns des autres. Ces coupleurs 27 et 28 sont à 1 X 2 voies, exception faite des coupleurs 27N et 28N du capteur terminal
15 3'N, qui sont en fait de simples épissurages entre les fibres de transmission 7A et 7B et les deux extrémités de ce capteur terminal.

Les vibrations incidentes polarisées rectilignement reçues successivement sur les différents coupleurs 27A, 27B
20 à 27N sont réparties équitablement entre leurs 2 voies de sorties ou sont réparties entre les deux voies de sortie de chacun d'eux avec un rapport variable d'un coupleur à l'autre en fonction de leurs rangs, pour une répartition uniforme d'énergie des vibrations polarisées entre les
25 différents capteurs 3'A à 3'N. Les capteurs 3'A à 3'N sont excités les uns à la suite des autres. Leurs signaux d'analyse sont transmis via les coupleurs 28 successivement concernés et la fibre optique de retour 7B et sont reçus à la suite les uns des autres sur l'analyseur et la photodiode
30 de détection.

Les capteurs 3'A à 3'N sont en nombre limité, pour une énergie lumineuse suffisante des vibrations polarisées incidentes reçues par les différents capteurs et des interférences de leurs signaux d'analyse.

REVENDECATIONS

1/ Dispositif de mesure interférométrique en lumière polarisée, comportant:

- un capteur interférométrique de pression à fibre optique,
- 5 dite fibre de mesure présentant deux modes orthogonaux de polarisation, selon deux axes neutres transversaux de ladite fibre de mesure, ledit capteur étant de sensibilité définie à laquelle correspond une fréquence maximale possible de réponse,
- 10 - une diode laser couplée à un polariseur rectiligne, lui-même couplé à ladite fibre optique, pour délivrer, à partir d'un état de polarisation de sortie dudit polariseur, des vibrations lumineuses polarisées incidentes sur ladite fibre de mesure, avec une orientation de 45° relativement auxdits
- 15 axes neutres,
- une photodiode couplée à un analyseur dit croisé relativement audit polariseur et couplé à ladite fibre de mesure, pour détecter un signal dit d'analyse provenant de ladite fibre de mesure et traversant ledit analyseur,
- 20 caractérisé en ce qu'il comporte une liaison optique de transmission à distance (7), réalisée en fibre monomode conventionnelle, couplant ledit polariseur rectiligne et ledit analyseur à ladite fibre de mesure (4), et en ce que ledit polariseur rectiligne comporte des moyens associés de
- 25 rotation dudit état de polarisation à une fréquence élevée, supérieure à ladite fréquence maximale de réponse dudit capteur, et forme avec lesdits moyens associés un polariseur-modulateur de polarisation (2).

- 2/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce
- 30 que ledit polariseur-modulateur de polarisation, ledit analyseur, ladite diode laser et ladite photodiode sont directement couplés les uns aux autres et ainsi montés dans un boîtier (10), en formant ensemble une tête optoélectronique, et en ce qu'il comporte monté sur ledit
 - 35 boîtier, des moyens de connexion démontables (9, 9', 9'') entre ladite liaison de transmission (7) et lesdits

polariseur-modulateur de polarisation et analyseur de ladite tête optoélectronique.

3/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de connexion démontables (9) comportent
5 deux demi-connecteurs (9A, 9B) angulairement orientables l'un dans l'autre.

4/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit polariseur-modulateur de polarisation (2) est réalisé sur un substrat d'optique
10 intégrée (12, 12', 12'') comportant un premier guide d'ondes en optique intégrée (13) et portant trois électrodes associées dites de commande dudit état de polarisation pour une première (14) d'entre elles, de commande de rotation à
15 ladite fréquence élevée dudit état de polarisation pour une deuxième (15) d'entre elles et de référence des commandes pour la troisième (16).

5/ Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit substrat d'optique intégrée (12', 12'') comporte en
20 outre un deuxième guide d'ondes en optique intégrée (17) et porte une quatrième et une cinquième électrodes (18, 19) associées audit deuxième guide d'ondes, en constituant avec ledit deuxième guide d'ondes ledit analyseur (5).

6/ Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit substrat d'optique intégrée (12') comporte en
25 outre une jonction en Y (8) couplant ledit polariseur-modulateur de polarisation et ledit analyseur (5) à un accès commun d'entrée/sortie (20C).

7/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ladite liaison (7) comporte une seule
30 fibre optique monomode conventionnelle de transmission bidirectionnelle, d'une part couplée audit polariseur-modulateur de polarisation (2) et audit analyseur (5) et d'autre part reliée à une première extrémité d'entrée/sortie de ladite fibre de mesure, la deuxième extrémité de la fibre
35 de mesure étant montée en réflexion de signal dans la fibre de mesure elle-même.

- 8/ Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs capteurs (3A-3N) identiques entre eux et reliés à ladite fibre de transmission bidirectionnelle (7) à travers un coupleur optique terminal
- 5 (25) de répartition desdites vibrations polarisées incidentes entre les différents capteurs, lesdits capteurs présentant des trajets optiques de longueurs différentes depuis ledit coupleur optique terminal.
- 9/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5,
- 10 caractérisé en ce que ladite liaison de transmission est constituée par deux fibres monomodes conventionnelles (7A, 7B) connectées l'une audit polariseur-modulateur de polarisation et l'autre audit analyseur et couplées l'une et l'autre respectivement aux deux extrémités de ladite fibre
- 15 de mesure.
- 10/ Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs capteurs (3'A-3'N) identiques entre eux et couplés en parallèle les uns à la suite des autres entre lesdites deux fibres monomodes conventionnelles (7A,
- 20 7B) de transmission.

1/3

FIG. 1

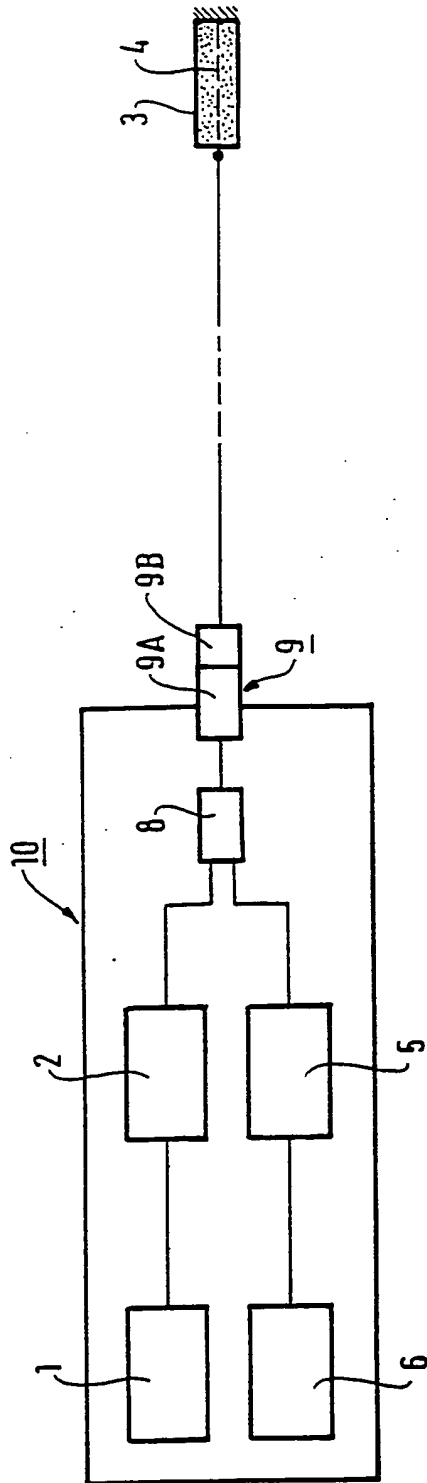
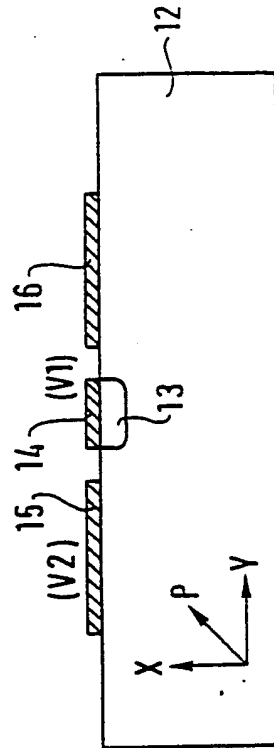
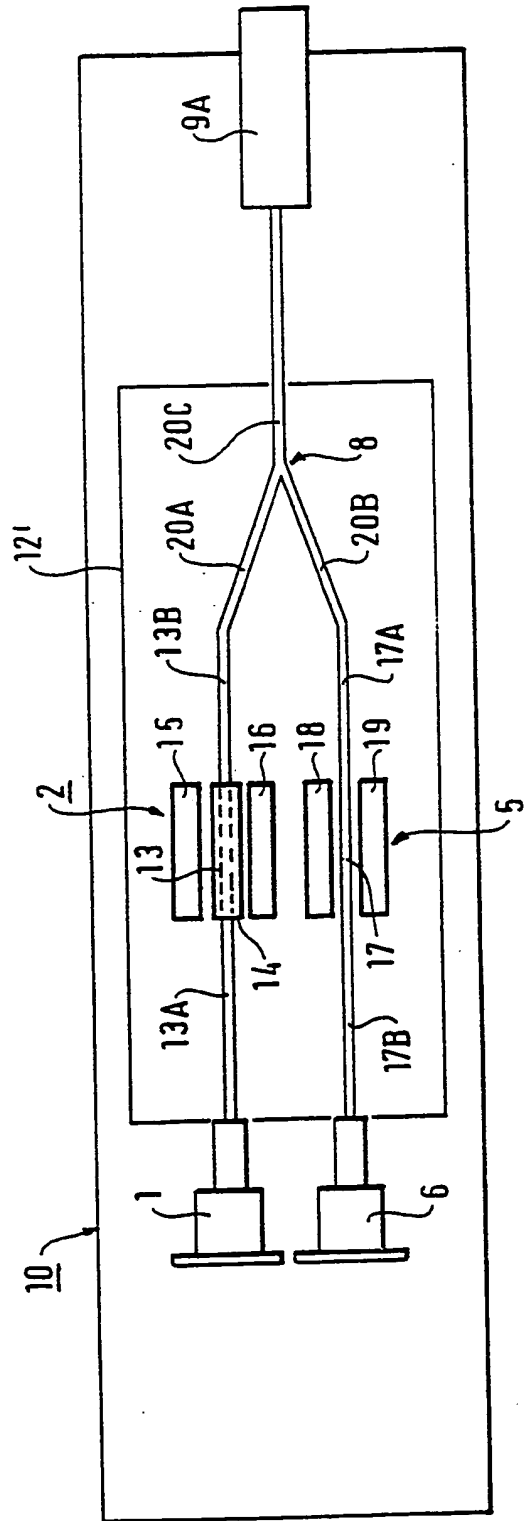


FIG. 2



2/3

FIG. 3



3/3

FIG. 4

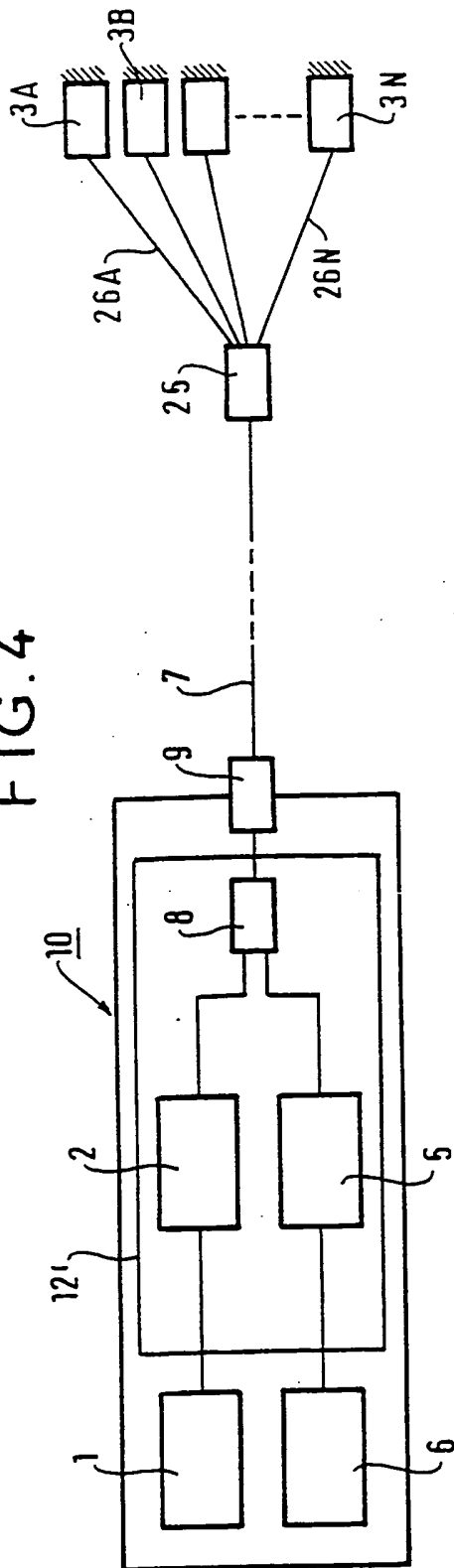
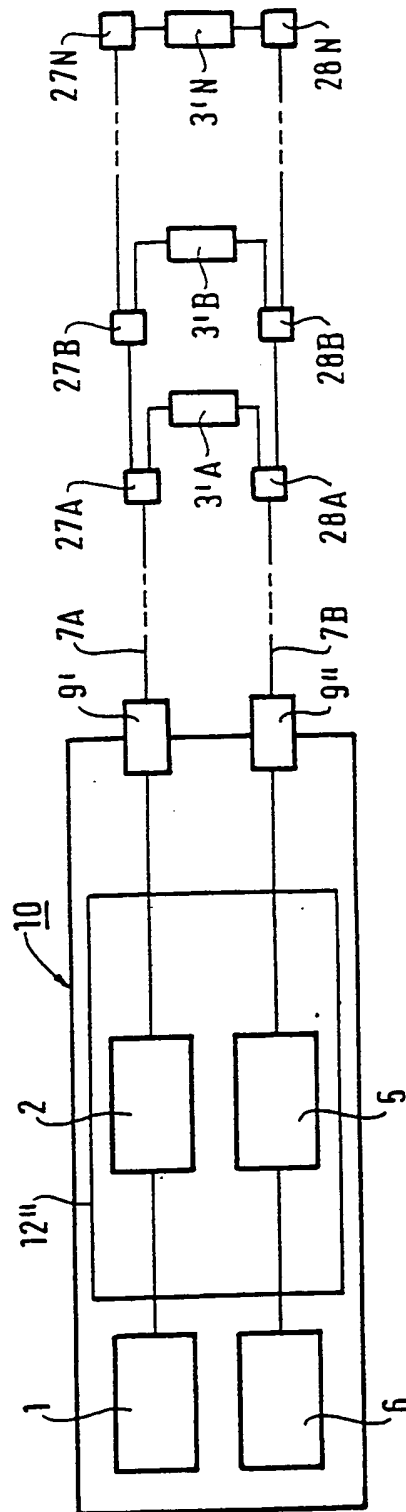


FIG. 5



REPUBLIQUE FRANÇAISE

2703451

INSTITUT NATIONAL

de la

PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

PRELIMINAIRE

N° d'enregistrement
national

FA 488049
FR 9303908

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | Revendications concernées de la demande examinée |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | |
| D,A | US-A-4 442 350 (RASHLEIGH) * le document en entier * | 1 |
| D,A | FR-A-2 628 205 (COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE) | |
| A | EP-A-0 396 191 (LABORATOIRES D'ELECTRONIQUE PHILIPS) | |
| | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 5) |
| | | G01D |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examinateur |
| 4 Novembre 1993 | | BATTESON, A |
| <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p> | | |